

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-182254

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/09
G11B 7/135

(21)Application number : 10-356392

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 15.12.1998

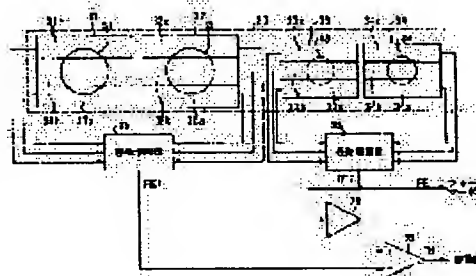
(72)Inventor : KIKUCHI IKUYA

(54) PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a signal representing spherical aberration by using at least one of two error signals by detecting, of reflected light, 2nd reflected light passing through a part not more than a numerical aperture larger than a 2nd prescribed numerical aperture on an object lens and generating a 2nd error signal.

SOLUTION: A differential amplifier 35 generates a 1st error signal FE1 according to each output level of photo-detecting elements 31a-31c of a photo-detector 31 and photo-detecting elements 32a-32c of a photo-detector 32. Also, a differential amplifier 36 generates a 2nd error signal FE2 according to each output level of photo-detecting elements 33a-33c of a photodetector 33 and photo-detecting elements 34a-34c of a photo-detector 34. The 1st error signal FE1 is directly supplied to a differential amplifier 39, and the 2nd error signal FE2 is supplied to the differential amplifier 39 via an amplifier 38, and a thickness error signal TH which is an output signal of the differential amplifier 39 is expressed by a prescribed formula of an amplification factor of the amplifier 38 and the two error signals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

Japanese Publication of Unexamined Patent Application
No. 182254/2000 (Tokukai 2000-182254)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claims 1, 4, 10,
and 14 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[WHAT IS CLAIMED IS]

[CLAIM 1]

A pick-up device comprising:

...;

second focus error detection means for detecting
a second reflected light caused by a second
irradiated light irradiated through a part not more
than a prescribed numerical aperture larger than the
second prescribed numerical aperture, and generating
a second error signal indicating a focus deviation of
the second irradiated light on the recording surface;
and

means for obtaining a signal corresponding to a
spherical aberration using at least one of the first
and the second error signals.

[CLAIM 2]

This Page Blank (uspto)

Page 2

The pick-up device of claim 1, comprising:

means for comparing the first and the second error signals and for obtaining a signal corresponding to a spherical aberration according to the result of comparison.

...

[EMBODIMENT]

...

[0016]

The first error signal FE1 is directly supplied to the differential amplifier 39, and the second error signal FE2 is supplied via the amplifier 38 to the differential amplifier 39. The thickness error signal TH, which is an output signal of the differential amplifier 39, is represented by:

$$TH = \alpha \times FE2 - FE1, \quad \dots (3)$$

where α is an amplification factor of the amplifier 38.

...

[0019]

Besides, in the foregoing embodiment, only the second error signal FE2 in accordance with the light-receiving amount of the reflected light diffracted at the pattern 21 having a small numerical aperture is supplied to the focus servo system for focus control,

This Page Blank (uspto)

Page 3

but, instead of the second error signal FE2, only the first error signal FE1 in accordance with the light-receiving amount of the reflected light passing through the peripheral section 22 having a large numerical aperture may be supplied to the focus servo system for focus control. Or, both of the first error signal FE1 and the second error signal FE2 may be used for focus control. Figure 7 shows a structure in this case. An adder 42 and an amplifier 41 having an amplification factor of β are newly provided, and the first error signal FE1 is supplied to one of the input terminals of the adder 42, and the second error signal FE2 is supplied to the other input terminal of the adder 42. The signal FE, which is an output signal of the adder 42, is represented by:

$$FE = \beta \times FE2 + FE1. \quad \dots (4)$$

This signal FE is supplied to the focus servo system for focus control. Incidentally, the amplification factor β is determined so as to reduce the influence of a spherical aberration included in the second error signal FE2.

This Page Blank (uspto)

(18) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-182254

(P2000-182254A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int. Cl.	識別記号	P I	キーワード (参考)
G11B 7/09		G11B 7/09	B 5D118
7/35		7/35	Z 5D119

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 8 頁)

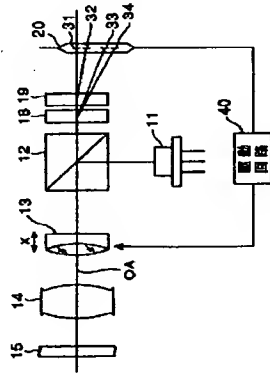
(21) 出願番号	特開平10-353392	(71) 出願人	000065016 パイオニア株式会社
(22) 出願日	平成10年12月15日 (1998.12.15)	(72) 発明者	東京府目黒区目黒1丁目4番1号 堀池 幸也
		(73) 発明者	埼玉県越谷市富士見6丁目1番1号パイ オニア株式会社総合研究所内
		(74) 代理人	10007818 弁護士 藤村 元彦
			Pターム (参考) 5D118 A11 A18 C12 C12 C12 C14 C13 C15 D10 D13 5D119 A28 E01 E02 J24 J43 J47

(54) 発明の名称 ビックアップ装置

(57) 要約

【課題】 高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供する。

【解決手段】 光ディスクの記録面から対物レンズを介して得られた反射光のうち、第1の所定開口数より小さな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第1反射光による第1反射光を抽出し、記録面における第1反射光の焦点すれを示す第1エラー信号を生成し、その得られた反射光のうち、第2の所定開口数より大きな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第2反射光による第2反射光を抽出し、記録面における第2反射光の焦点すれを示す第2エラー信号を生成し、第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて表面収差を補正する信号を得る。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録面上を透過基板で覆われた光ディスクに対して情報の書き込み或いは読み取りを行なうビックアップ装置であって、

光ビームを第1の所定開口数の対物レンズを介して前記記録面に照射し、前記記録面からの反射光を前記対物レンズを介して得る反射光抽出手段と、

前記反射光抽出手段から得られた反射光のうち、第1の所定開口数より小さな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第1反射光による第1反射光を抽出し、前記記録面における前記第1反射光の焦点すれを示す第1エラー信号を生成する第1焦点検出手段と、

前記反射光抽出手段から得られた反射光のうち、前記第2の所定開口数より大きな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第2反射光による第2反射光を抽出し、前記記録面における前記第2反射光の焦点すれを示す第2エラー信号を生成する第2焦点検出手段と、

前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて表面収差に対応する信号を得る手段と、を備えたことを特徴とするビックアップ装置。

【請求項2】 前記第1及び第2エラー信号を比較してその比較結果に応じて表面収差に対応する信号を得る手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項3】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方と異なる他方を少なくとも用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項4】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項5】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項6】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項7】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項8】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項9】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項10】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項11】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項12】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項13】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項14】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項15】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項16】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項17】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項18】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項19】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

【請求項20】 前記第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて前記対物レンズを駆動するフォーカス制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のビックアップ装置。

は、特開平10-106012号公報に示されたように、ディスクからの再生信号の振幅やそのジッタ、エラーレート等を監視してその監視内容に応じて表面収差補正手段（レンズ）を駆動するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、未記録ディスクに記録を行なう場合には再生信号が得られないので、表面収差を補償することができない。また、ジッタ、エラーレート、振幅等が例えば、基板の傾き、屈折等によっても影響を受け、このような要因が存在する場合にはジッタ、エラーレート、振幅等が増大してサーボが誤動作してしまうという問題があった。

【0004】 そこで、本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のビックアップ装置は、記録面上を透過基板で覆われた光ディスクに対して情報の書き込み或いは読み取りを行なうビックアップ装置であって、光ビームを第1の所定開口数の対物レンズを介して記録面に照射し、記録面からの反射光を対物レンズを介して得る反射光抽出手段と、反射光抽出手段から得られた反射光のうち、第1の所定開口数より小さな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第1反射光による第1反射光を抽出し、記録面における第1反射光の焦点すれを示す第1エラー信号を生成する第1焦点検出手段と、反射光抽出手段から得られた第2の所定開口数より大きな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第2反射光による第2反射光を抽出し、記録面における第2反射光の焦点すれを示す第2エラー信号を生成する第2焦点検出手段と、第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて表面収差に対応する信号を得る手段と、を備えたことを特徴としている。

【0006】 かかる本発明のビックアップ装置によれば、光ディスクの記録面からの反射光のうち、対物レンズ上で第1の所定開口数より小さな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第1反射光を抽出し、記録面における第1反射光の焦点すれを示す第1エラー信号を生成する第1エラー信号を生成する第1焦点検出手段と、反射光抽出手段から得られた第2の所定開口数より大きな第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第2反射光を抽出し、記録面における第2反射光の焦点すれを示す第2エラー信号を生成する第2エラー信号を生成する第2焦点検出手段と、第1及び第2エラー信号の少なくとも一方を用いて表面収差に対応する信号を得る手段と、を備えたことを特徴としている。

【0007】 本発明の実施形態（図1）以下、本発明の実施例を説明する。図1は本発明によるビックアップ装置の光学系を示している。このビックアップ装置

は、特開平10-106012号公報に示されたように、ディスクからの再生信号の振幅やそのジッタ、エラーレート等を監視してその監視内容に応じて表面収差補正手段（レンズ）を駆動するものである。

【0008】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0009】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0010】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0011】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0012】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0013】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0014】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0015】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0016】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0017】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0018】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0019】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0020】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0021】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0022】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0023】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0024】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

【0025】 本発明の目的は、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録/未記録ディスクに拘わらずその透過基板の厚さ誤差によって発生する表面収差を補正することができ、ビックアップ装置を提供することである。

(3)

において、光線 11 は図示しない駆動回路により駆動されてレーザ光を放射し、光線 11 から放射されたレーザ光はビームスプリッタ 12 によって光ファイバ 15 の側の光軸 O 方向に反射された後、コリメタレンズ 13 を介して平行レーザビームとして対物レンズ 14 に到達する。対物レンズ 14 はレーザビームを光ファイバ 15 の端面に収束させる。光ファイバ 15 の端面で反射した光ビームは対物レンズ 14、そしてコリメタレンズ 13 で平行レーザビームにされた後、ビームスプリッタ 12 を直線的に通過してホログラム素子 18 に到達する。ホログラム素子 18 には更にホログラム素子 19 が連続して配置されている。この 2 つのホログラム素子 18、19 を通過したレーザビームは受光部 20 に到達する。対物レンズ 14、コリメタレンズ 13、ビームスプリッタ 12 及びホログラム素子 18、19 は光軸 OA がそれらの中心を通るように配置されている。

【0008】ホログラム素子 18 は光軸 OA 方向から見ると図 2 に示すように、円形の外形を有し、その中央部に円形のホログラムパターン 21 が形成されている。ホログラムパターン 21 は有効光路に相当する外周部 22 よりも内側に小さく形成され、光ビームを所定の角度で回折させるように形成されている。このパターンは直線状であり、回折光エネルギーを特定の方向に集中させるようにグレー（bleed）形状の裏面とされている。なお、ここではホログラムパターン 21 の部分は、対物レンズ 14 上での開口数 NA が 0.31 以下に相当する領域を通過して光ファイバ 15 に照射された光ビームの反射光が透過するように形成されており、外周部 22 は対物レンズ 14 上での開口数 NA が 0.85 以下に相当する領域を通過して光ファイバ 15 に照射された光ビームの反射光が透過するように形成されている。

【0009】ホログラム素子 19 は光軸 OA 方向から見ると図 3 に示すように円形の外形を有し、その円の中心部から偏芯した点を中心とした同心円状で凹レンズの作用を有するパターンを有している。ホログラム素子 19 により 2 つの異なる焦点位置となる光ビームが受光部 20 に向けて放出される。受光部 20 はホログラム素子 19 で分離される 2 つのレーザビームの異なる焦点位置のほぼ中間位置に配置されており、4 つの光線出力 31 ～ 34 を備え、それぞれ光線出力 31 ～ 34 は光軸 OA に垂直な面上に位置している。光線出力 31 は光軸 OA 上に位置し、光線出力 32、33、34 の順に光軸 OA から同一方向に遠ざかって配置されている。また、その配置方向の分割線にて図 4 に示すように光線出力 31 ～ 34 各々の受光面は 3 分割され、3 分割各々の出力が得られるようになっている。

【0010】光線出力 31 の 3 分割の光線出力素子 31a ～ 31c 及び光線出力 32 の 3 分割の光線出力素子 32a ～ 32c には差動増幅器 35 が接続されている。また、

$$F E 1 = (31aOUT + 31cOUT - 31bOUT) - (32aOUT + 32cOUT - 32bOUT) \quad \dots (1)$$

光線出力 33 の 3 分割の光線出力素子 33a ～ 33c 及び光線出力 34 の 3 分割の光線出力素子 34a ～ 34c には差動増幅器 36 が接続されている。差動増幅器 35 は第 1 のエラー信号 FE1 を生成し、差動増幅器 36 は第 2 のエラー信号 FE2 を生成する。第 2 のエラー信号 FE2 はフォーカスエラー信号 F E1 として光ファイバケーブルのフォーカスエラー信号（図示せず）に供給される。

【0011】差動増幅器 35 の出力には更に差動増幅器 39 が接続されている。また、差動増幅器 36 の出力は増幅器 38 を介して差動増幅器 39 に接続されている。差動増幅器 39 の出力信号が光ファイバ 15 の透過基板の厚さ検出信号 TH となる。厚さ検出信号 TH は駆動回路 40 に供給されるように構成されており、駆動回路 40 は厚さ検出信号 TH に応じてコリメタレンズ 13 を図 1 に矢印 X で示すように光軸 OA 方向において駆動する。

【0012】かかる構成においては、光ファイバ 15 の端面で反射した光ビームが対物レンズ 14、コリメタレンズ 13、そしてビームスプリッタ 12 を介してホログラム素子 18 に到達する。そのホログラム素子 18 への入射光のうちからホログラムパターン 21 で回折されずそのまま光軸 O 方向に透過光（0 次の回折光）となるものと、ホログラムパターン 21 で回折によって 1 次の回折光が得られる。

【0013】ホログラム素子 18 からホログラム素子 19 への透過光においては、ホログラム素子 19 はそのまゝ透過光として出力してその透過光によるスポット S1 を光線出力 31 の受光面に形成させる。1 次の回折光として出力してその 1 次の回折光によるスポット S2 を光線出力 32 の受光面に形成させる。ホログラム素子 18 からホログラム素子 19 へ至る 1 次の回折光については、ホログラム素子 19 はそのまゝ透過光として出力してその透過光によるスポット S3 を光線出力 33 の受光面に形成させる。1 次の回折光として出力してその 1 次の回折光によるスポット S4 を光線出力 34 の受光面に形成させる。

【0014】光ファイバ 15 への照射光の端面収差が小さく合焦状態にあるときには、光線出力 31 及び 32 に形成されるスポット径はほぼ等しい大きさとなり、また光線出力 33 及び 34 に形成されるスポット径はほぼ等しい大きさとなる。よって、差動増幅器 35 では光線出力 31 の光線出力素子 31a ～ 31c 及び光線出力 32 の光線出力素子 32a ～ 32c の各出力レベルに応じて第 1 のエラー信号 FE1 が生成される。光線出力素子 31a ～ 31c の各出力レベルを 31aOUT ～ 31cOUT、光線出力素子 32a ～ 32c の各出力レベルを 32aOUT ～ 32cOUT とすると、第 1 のエラー信号 FE1 は次の式 (1) の如く表すことができる。

$$F E 1 = (31aOUT + 31cOUT - 31bOUT) - (32aOUT + 32cOUT - 32bOUT) \quad \dots (1)$$

(4)

差動増幅器 36 では光線出力 33 の光線出力素子 33a ～ 33c 及び光線出力 34 の光線出力素子 34a ～ 34c の各出力レベルに応じて第 2 のエラー信号 FE2 が生成される。光線出力素子 33a ～ 33c の各出力レベルを 33aOUT ～ 33cOUT とすると、第 2 のエラー信号 FE2 は次の式 (2) の如く表すことができる。

$$F E 2 = (33aOUT + 33cOUT - 33bOUT) - (34aOUT + 34cOUT - 34bOUT) \quad \dots (2)$$

第 1 のエラー信号 FE1 はそのまゝ差動増幅器 39 に供給され、第 2 のエラー信号 FE2 は増幅器 38 を介して差動増幅器 39 に供給される。差動増幅器 39 の出力信号である厚さ検出信号 TH は、増幅器 38 の増幅率を α とすると、 $TH = \alpha \times FE2 - FE1$ となる。

【0017】図 5 は光ファイバ 15 の透過基板の厚さが基準値であるときのフォーカス量に対する第 2 のエラー信号 FE2 の信号変化を示している。また、図 6 は第 2 のエラー信号 FE2 に応じてフォーカスエラー信号を動作させた場合、すなわち、ジャストフォーカス制御における光ファイバ 15 の透過基板の厚さの調整に対する第 1 のエラー信号 FE1 の信号変化を示している。この場合、第 2 のエラー信号 FE2 はほぼ 0 に制御されている。よって、式 (3) から算出される厚さ検出信号 TH は第 2 のエラー信号 FE2 はほぼ 0 に制御されているときには第 1 のエラー信号 FE1 にほぼ比例するので、光ファイバ 15 の透過基板の厚さの調整を示すことができる。なお、図 6 において増幅率 α はホログラム素子 18 のホログラムパターン 21 で光がほぼ 1 と回折した場合に外周部 22 からの光線出力 31 の出力に基づいた第 1 のエラー信号 FE1 の信号変化であり、特に光を受光した光線出力 31 の出力に基づいた第 1 のエラー信号 FE1 の信号変化である。

【0018】算出された厚さ検出信号 TH は駆動回路 40 を介してコリメタレンズ 13 を光軸 OA 方向において平行移動させる。なお、上記した実施例においては、厚さ検出信号 TH に応じてコリメタレンズを駆動することにより端面収差補正を行なうが、この他にイコライザ特性を変化させる、駆動時のレーザパワーやストロークを制御する等の動作を行なう構成にすることができ、特例としては必要媒体照射パワー、駆動速度、使用する透過基板の厚さ、制御距離等によって様々な設計が可能である。

【0019】また、上記した実施例においては、小さな開口数のパターン 21 の部分で回折された反射光の受光量に基づいた第 2 のエラー信号 FE2 だけをフォーカス制御のためにフォーカスエラー信号に供給するが、第 2 のエラー信号 FE2 に代えて大きな開口数の外周部 22 の部分で透過した反射光の受光量に基づいた第 1 のエラー信号 FE1 だけをフォーカス制御のためにフォーカスエラー信号に供給しても良い。また、第 1 及び第 2 のエラー信号 FE1、FE2 の両方をフォーカス制御のために用いても良い。この場合の構成を図 7 に示している。加算器 42 及び増幅器 41 が新たに設けられ、第 1 のエラー信号 FE1 は加算器 42 の一方の入力端子に供給され、また第 2 のエラー信号 FE2 は増幅器 41 を介して加算器 42 の他方の入力端子に供給される。加算器 42 の出力信号を FE とすると、信号 FE は、 $FE = \beta \times FE2 + FE1$ となる。

【0020】更に、上記した実施例においては、各エラー信号の生成方法はスポット径を 3 分割の光線出力で測定する方法を用いているが、この方法に限定する必要はない。例えば、ホログラム素子 19 を非局在型とする、あるいは、ホログラム素子 19 を用いないで異なる開口数による、それぞれ 1 つずつの異なるスポットの径を 3 分割の光線出力によって検出する従来の方法を用いてエラー信号 FE1、FE2 を生成するようにしても良い。

【0021】また、上記した実施例においては、光ファイバ 15 から反射光がホログラム素子 18 を通過する際に、光線を 2 つの領域に分割するような構成としたが、この構成に代えて対物レンズの一方の面に、或いは対物レンズと共に配置されるようにホログラム素子 18 に相当するものを設ける構成であっても良い。このように光ファイバ 15 の照射光とそれからの反射光とが透過する光路にホログラム素子 18 等の光素子を 2 つの領域に分割する手段を配置した場合には、特定方向の偏光成分に対して効果を変換する偏光プログラムを波長板と共に用いることができる。

【0022】更に、上記した実施例においては、光ファイバのトップレンズについての説明を行なわなかったが、ホログラム素子を例えば、半円方向に 2 分割して互いに偏斜した位置に集光させることによりフック型トラップキックエラー信号を得る構成、4 分割形状として位相差法によってトラップキックエラー信号を得る構成などの従来知られた構成を採用することができ、パターンを一体化することにより 1 つの単位として取捨することができ、

(5)

さる。更に、上記した実施例は、対物レンズ14の瞳の開口が円形であるという前述の元に形成されているが、その開口は円形に限らず、楕円形などの縦長の開口でも良い。このような開口の値は真なる開口数がある光学系に適用することができ、特に、開口数が異なる方向において分断することが有効である。例えば、楕円形の開口にする場合には、ホログラム素子18に代えて設けるホログラム素子45のパターンは図8に示すように、楕円45aの長軸方向において3分断した外周部45a、45bだけ形成すれば良く、このようにすることによりホログラム素子の傾方向ずれの影響を減少させることができる。なお、楕円形の短軸方向がディस्क上のビット傾方向、すなわち時間軸方向に相当する。

【0024】図9は本発明の他の実施例としてビクアップ装置の光学系を示している。このビクアップ装置において、光源51は図示しない駆動回路により駆動されてレーザ光を放射し、光源51から放射されたレーザ光はコリメータレンズ52で平行レーザビームにされた後、ビームスプリッタ53によって光ディस्क57の周の光軸OA方向に反射された後、補償レンズ54、55を経て平行レーザビームとして対物レンズ56に到達する。対物レンズ56はレーザビームを光ディस्क57の記録面に収束させる。光ディस्क57の記録面で反射した光ビームは対物レンズ56及び補償レンズ55、54を経て、ビームスプリッタ53に到達する。ビームスプリッタ53を直線的に通じた反射光は集光レンズ58で集光されてホログラム素子59に到達し、ホログラム素子59は透過したレーザビームは受光器60に到達する。

【0025】ホログラム素子59は光軸OA方向から見ると図10に示すように、円形の外形を有し、+1次光に対しては凸レンズとして作用し受光器60の手前で集光させ、-1次光に対しては凹レンズとして作用し受光器60の奥で集光させる。また、ホログラム素子59の内部部分の円パターン59aとその外周部分の円環パターン59bとは楕円に形成されており、その間隔が円パターン59aと円環パターン59bとは図10に示すように異なり、これにより内部部分と外周部分との光ビームの屈折角度が異なる。

【0026】受光器60は4つの光検出器61～64を備え、それら光検出器61～64は光軸OAに垂直な面上にその順番にて配置されている。光検出器62と63との間に光軸OAが位置している。また、その配置方向の分析線にて図12に示すように光検出器61～64各々の受光面は3分断され、3分断各々の出力が得られるようになっている。

【0027】図11は光検出器61～64各々への反射光の集光を示している。この図11、更には図12から分かるように、光検出器61にはホログラム素子59の円環パターン59bを透過した+1次光による円環状の

スポット511が生成され、光検出器62にはホログラム素子59の円パターン59aを透過した+1次光による円状のスポット512が生成され、光検出器63にはホログラム素子59の円パターン59aを透過した-1次光による円状のスポット513が生成され、光検出器64にはホログラム素子59の円環パターン59bを透過した-1次光による円環状のスポット514が生成される。

【0028】また、図12に示すように光検出器61の3分断の光検出素子61a～61c及び光検出器65の3分断の光検出素子65a～65cには駆動増幅器66が接続されている。また、光検出器62の3分断の光検出素子62a～62c及び光検出器63の3分断の光検出素子63a～63cには駆動増幅器66が接続されている。駆動増幅器65は第1のエラー信号FE1を生成し、第1のエラー信号FE1はディस्क57の透過基板の厚さ検差信号THとなる。厚さ検差信号THは駆動回路67に供給されるように構成されており、駆動回路67は厚さ検差信号THに応じて補償レンズ55を図9に矢印Xで示すように光軸OA方向において駆動する。駆動増幅器66は第2のエラー信号FE2を生成する。第2のエラー信号FE2はフォーカスエラー信号FEとして光ディस्कプレーヤのフォーカスサーボ系（図示せず）に供給される。

【0029】この実施例では、第1のエラー信号FE1のレベルから第2のエラー信号FE2を減算せずに、第1のエラー信号FE1を厚さ検差信号THとして用いている。これは、第2のエラー信号FE2を用いてフォーカス制御をしているため、フォーカス制御をしている状態では、第2のエラー信号FE2のレベルは常に0となっており、これを考慮したものである。すなわち、信号レベルが0の第2のエラー信号FE2をわざわざ減算せずに、第1のエラー信号FE1を厚さ検差信号THとして用いたものである。

【0030】本発明の効果、本発明のビクアップ装置によれば、光ディスクの記録面からの反射光のうち、対物レンズ上で第1の所定開口数より小さい第2の所定開口数以下の成分を透過した第1反射光を抽出して第1エラ信号を生成し、また反射光のうち、対物レンズ上で第2の所定開口数より大きい所定開口数以下の成分を透過した第2反射光を抽出して第2エラ信号を生成するので、第1及び第2エラ信号の少なくとも一方を用いて透過基板の厚さの検差によって生じる端面収差を示す信号を得ることができる。よって、端面収差の対物レンズを用いた光学系であっても駆動/未駆動ディस्कに拘わらずその透過基板の厚さ検差によって発生する端面収差を修正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるビクアップ装置の光学系を示す

図である。

【図2】図1の光学系中のホログラム素子18のパターンを示す図である。

【図3】図1の光学系中のホログラム素子19のパターンを示す図である。

【図4】図1のビクアップ装置の回路構成を示すブロック図である。

【図5】第2のエラー信号FE2の信号変化を示す図である。

【図6】第1のエラー信号FE1の信号変化を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例としてビクアップ装置の回路構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の他の実施例としてホログラム素子のパターンを示す図である。

【図9】本発明の他の実施例としてビクアップ装置の

光学系を示す図である。

【図10】図9の光学系中のホログラム素子59のパターンを示す図である。

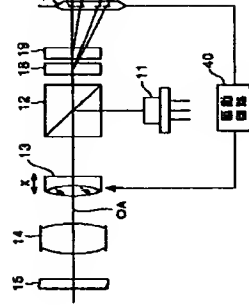
【図11】図9の光検出器61～64各々への反射光の集光状態を示す図である。

【図12】図9のビクアップ装置の回路構成を示すブロック図である。

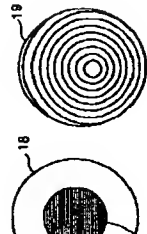
【符号の説明】

11, 59 光源
12 ビームスプリッタ
13, 52, 54 コリメータレンズ
14, 56 対物レンズ
15, 57 光ディस्क
18, 19, 45, 59 ホログラム素子
20, 60 受光器
31～34, 61～64 光検出器

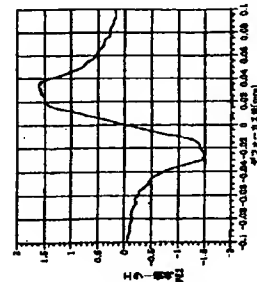
【図1】



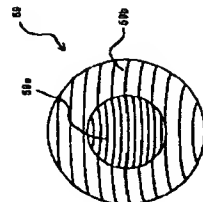
【図2】



【図5】

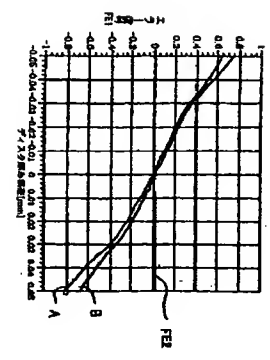


【図10】

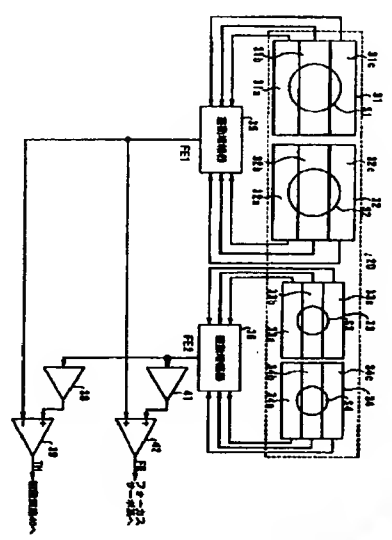


(7)

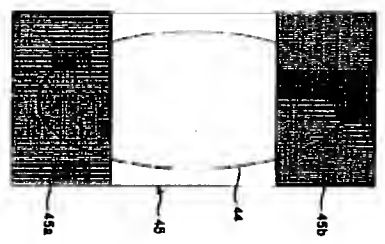
【図6】



【図7】

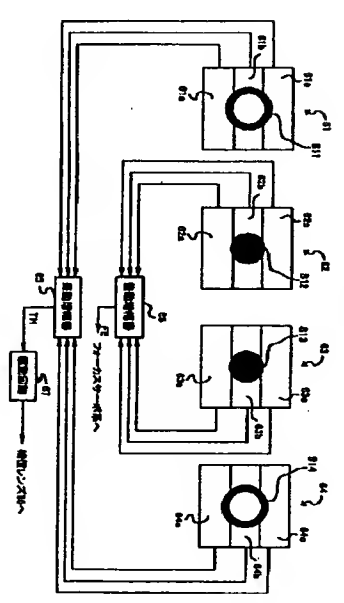


【図8】

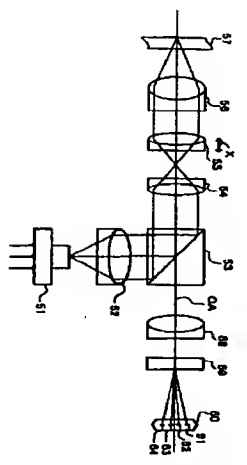


(8)

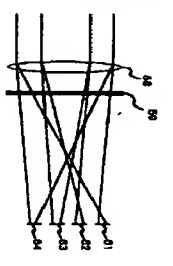
【図12】



【図9】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)